



Zfk

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re PATENT APPLICATION of : Attorney Docket No. OKI.614
Yasuhiro Yamamoto et al. : Examiner: Young, Christopher G
Application No.: 10/761,215 : Group Art Unit: 1756
Filed: January 22, 2004 : Confirmation No. 2755
For: FLARE MEASURING MASK AND FLARE MEASURING METHOD OF SEMICONDUCTOR
ALIGNER

CLAIM OF PRIORITY

U.S. Patent and Trademark Office
Customer Service Window
Randolph Building
401 Dulany Street
Alexandria VA 22314

Date: November 13, 2006

Sir:

Applicants, in the above-identified application, hereby claim the priority date
under the International Convention of the following Japanese application:

Appln. No. 2003-371747 filed October 31, 2003

as acknowledged in the Declaration of the subject application.

A certified copy of said application is being submitted herewith.

Respectfully submitted,

VOLENTINE FRANCOIS & WHITT, PLLC

Andrew J. Telesz, Jr.
Registration No. 33,581

Customer No. 20987
One Freedom Square
11951 Freedom Drive, Suite 1260
Reston VA 20190
Tel. (571) 283-0720
Fax (571) 283-0740

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 1 0 月 3 1 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 3 7 1 7 4 7
Application Number:
[ST. 10/C] : [J P 2 0 0 3 - 3 7 1 7 4 7]

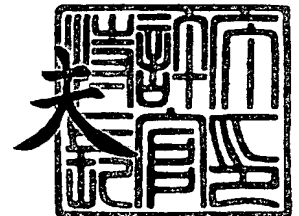
願 人
Applicant(s): 沖電気工業株式会社
 宮城沖電気株式会社

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2 0 0 3 年 1 2 月 2 4 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願
【整理番号】 OH003882
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 H01L 21/027
【発明者】
 【住所又は居所】 宮城県黒川郡大衡村沖の平 1 番 宮城沖電気株式会社内
 【氏名】 山本 泰弘
【発明者】
 【住所又は居所】 宮城県黒川郡大衡村沖の平 1 番 宮城沖電気株式会社内
 【氏名】 渡辺 明
【特許出願人】
 【識別番号】 000000295
 【氏名又は名称】 沖電気工業株式会社
【特許出願人】
 【識別番号】 591048162
 【氏名又は名称】 宮城沖電気株式会社
【代理人】
 【識別番号】 100085419
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 大垣 孝
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 012715
 【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1
 【包括委任状番号】 9001068

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項 1】**

半導体露光装置のフレアの有無を評価するに当たり、

第 1 遮蔽領域で画成された矩形状の第 1 透明領域と、該第 1 透明領域中に設けられた該第 1 透明領域と相似形の領域であって、複数の平行かつ等間隔で配列された同一形状の第 1 ストライプ型遮蔽部を含む第 1 評価部とを備える第 1 評価マスクパターンを用意し、

第 2 遮蔽領域で画成されていて、前記第 1 透明領域より広くて前記第 1 透明領域と相似形の第 2 透明領域と、該第 2 透明領域中に設けられていて、前記第 1 ストライプ型遮蔽部と同一構成の第 2 ストライプ型遮蔽部を含む第 2 評価部とを具える第 2 評価マスクパターンを用意し、

前記第 1 及び第 2 評価マスクパターンをレジスト層に縮小投影して露光した後、露光済みのレジスト層をパターンニングするパターンニング工程と、

該パターンニング工程で得られた前記第 1 ストライプ型遮蔽部に対応する第 1 レジストパターンの配列方向と直交する方向の第 1 レジストパターン長と、前記第 2 ストライプ型遮蔽部に対応する第 2 レジストパターンの配列方向と直交する方向の第 2 レジストパターン長とをそれぞれ光学測定するレジスト長測定工程と、

前記第 1 遮蔽領域と第 1 評価部の間隔である第 1 開口幅 P_1 、前記第 2 遮蔽領域と第 2 評価部の間隔である第 2 開口幅 P_2 、前記第 1 レジストパターン長 L_1 、及び前記第 2 レジストパターン長 L_2 から第 1 フレアの有無を評価するフレア評価工程とを含むことを特徴とするフレア評価方法。

【請求項 2】

請求項 1 に記載のフレア評価方法において、

前記第 1 評価部は、複数の平行かつ等間隔で配列された同一形状の第 1 ストライプ型遮蔽部と、第 1 ストライプ型遮蔽部と中央部で直交し、複数の平行かつ等間隔で配列された同一形状の第 3 ストライプ型遮蔽部とからなる井桁型遮蔽部を含み、

前記第 2 評価部は、前記第 1 評価部の第 1 ストライプ型遮蔽部と同一構成である第 2 ストライプ型遮蔽部と、第 2 ストライプ型遮蔽部と中央部で直交し、前記第 1 評価部の前記第 3 ストライプ型遮蔽部と同一構成である第 4 ストライプ型遮蔽部とを備えており、

前記レジスト長測定工程は、さらに、前記パターンニング工程で得られた前記第 3 ストライプ型遮蔽部に対応する第 3 レジストパターンの長尺方向の第 3 レジストパターン長と、前記第 4 ストライプ型遮蔽部に対応する第 4 レジストパターンの長尺方向の第 4 レジストパターン長とをそれぞれ光学測定する工程であり、

前記フレア評価工程は、さらに、前記第 1 開口幅 P_1 、前記第 2 開口幅 P_2 、前記第 3 レジストパターン長 L_3 、及び前記第 4 レジストパターン長 L_4 から前記第 1 フレアと異なる方向の第 2 フレアの有無を評価する工程を含んでいることを特徴とするフレア評価方法。

【請求項 3】

前記第 1 ストライプ型遮蔽部と前記第 3 ストライプ型遮蔽部とは、互いに異なる線幅及び異なる線間隔であり、

前記第 1 ストライプ型遮蔽部と前記第 2 ストライプ型遮蔽部とは、互いに同じ線幅及び同じ線間隔であり、

前記第 3 ストライプ型遮蔽部と前記第 4 ストライプ型遮蔽部とは、互いに同じ線幅及び同じ線間隔であることを特徴とする請求項 2 に記載のフレア評価方法。

【請求項 4】

半導体露光装置のフレアの有無を評価するに当たり、

第 1 透明領域に複数の平行かつ等間隔で配列された同一形状のストライプ型遮蔽部を含む第 1 評価部を備える第 1 評価マスクパターンを用意し、

第 2 透明領域に前記第 1 評価部と同一構成の第 2 評価部を備える第 2 評価マスクパターンを用意し、

前記第 1 及び第 2 評価マスクパターンをレジスト層に縮小投影して露光した後、前記第

1 及び第 2 評価マスクパターンと相似形で、前記第 1 及び第 2 評価マスクパターンと面積が同じか又は大きく、かつ、互いに異なる面積を持つ第 1 及び第 2 遮蔽パターンをそれぞれ用意し、

前記第 1 評価マスクパターンを前記第 1 遮蔽パターンで覆い、かつ、前記第 2 評価マスクパターンを前記第 2 遮蔽パターンで覆い、レジスト層に縮小投影して露光した後、露光済みのレジスト層をパターンニングするパターンニング工程と、

該パターンニング行程で得られた前記第 1 ストライプ型遮蔽部に対応する第 1 レジストパターンの配列方向と直交する方向の第 1 レジストパターン長と、前記第 2 ストライプ型遮蔽部に対応する第 2 レジストパターンの配列方向と直交する方向の第 2 レジストパターン長とをそれぞれ光学測定するレジスト長測定工程と、

前記第 1 遮蔽パターンと第 1 評価部の間隔である第 1 遮蔽幅 S_1 、前記第 2 遮蔽パターンと第 2 評価部の間隔である第 2 遮蔽幅 S_2 、前記第 1 レジストパターン長 L_1 、及び前記第 2 レジストパターン長 L_2 から第 1 フレアの有無を評価するフレア評価工程とを含むことを特徴とするフレア評価方法。

【請求項 5】

請求項 4 に記載のフレア評価方法において、

前記第 1 評価部は、複数の平行かつ等間隔で配列された同一形状の第 1 ストライプ型遮蔽部と、第 1 ストライプ型遮蔽部と中央部で直交し、複数の平行かつ等間隔で配列された同一形状の第 3 ストライプ型遮蔽部とからなる井桁型遮蔽部を含み、

前記第 2 評価部は、前記第 1 評価部の第 1 ストライプ型遮蔽部と同一構成である第 2 ストライプ型遮蔽部と、第 2 ストライプ型遮蔽部と中央部で直交し、前記第 1 評価部の前記第 3 ストライプ型遮蔽部と同一構成である第 4 ストライプ型遮蔽部とを備えており、

前記レジスト長測定工程は、さらに、前記パターンニング行程で得られた前記第 3 ストライプ型遮蔽部に対応する第 3 レジストパターンの長尺方向の第 3 レジストパターン長と、前記第 4 ストライプ型遮蔽部に対応する第 4 レジストパターンの長尺方向の第 4 レジストパターン長とをそれぞれ光学測定する工程であり、

前記フレア評価工程は、さらに、前記第 1 遮蔽幅 S_1 、前記第 2 遮蔽幅 S_2 、前記第 3 レジストパターン長 L_3 、及び前記第 4 レジストパターン長 L_4 から前記第 1 フレアと異なる方向の第 2 フレアの有無を評価する工程を含んでいることを特徴とするフレア評価方法。

【請求項 6】

前記第 1 ストライプ型遮蔽部と前記第 3 ストライプ型遮蔽部とは、互いに異なる線幅及び異なる線間隔であり、

前記第 1 ストライプ型遮蔽部と前記第 2 ストライプ型遮蔽部とは、互いに同じ線幅及び同じ線間隔であり、

前記第 3 ストライプ型遮蔽部と前記第 4 ストライプ型遮蔽部とは、互いに同じ線幅及び同じ線間隔であることを特徴とする請求項 5 に記載のフレア評価方法。

【請求項 7】

透明領域中に設けられた、複数の平行かつ等間隔で配列された同一形状の第 1 ストライプ型遮蔽部と第 1 ストライプ型遮蔽部とその中央部で直交し、複数の平行かつ等間隔で配列された同一形状の第 3 ストライプ型遮蔽部とからなる井桁型遮蔽部を具えることを特徴とするフレア評価用マスク。

【請求項 8】

前記第 1 ストライプ型遮蔽部の線幅及び間隔と前記第 3 ストライプ型遮蔽部の線幅及び間隔とは異なっていることを特徴とする請求項 7 に記載のフレア評価用マスク。

【請求項 9】

前記透明領域は、遮蔽領域で画成されていることを特徴とする請求項 7 又は 8 に記載のフレア評価用マスク。

【請求項 10】

前記井桁型遮蔽部の中央の格子状の領域には遮蔽マスクが形成されていることを特徴と

する請求項 7 ～ 9 のいずれか 1 項に記載のフレア評価用マスク。

【書類名】 明細書**【発明の名称】 半導体露光装置のフレア評価用マスク及びフレア評価方法****【技術分野】****【0001】**

この発明は、半導体露光装置のフレア評価用マスク及びフレア評価方法に関するものである。

【背景技術】**【0002】**

半導体装置の製造は、露光装置を用いてマスクにマスクパターンとして形成された回路パターンを半導体基板上に転写する露光工程を繰り返すことで行われる。転写する際に用いられるレンズ等に収差があると、露光工程を繰り返す間に回路パターンが歪む恐れがある。そこで、露光工程においては、転写されるパターンが精度良く形成されるように、露光装置のレンズ収差成分を測定している（例えば、特許文献1又は特許文献2参照）。

【0003】

レンズ収差成分の測定には、レンズ収差の特性成分によって様々な測定が行われる。レンズ収差を与える成分としてフレア成分がある。フレアは、レンズ表面やマスク表面で反射又は散乱し、形成するパターンに回り込み、本来の光学像の上に重なって広がる光である。フレアは、マスクパターンの少ない明るい部分近傍では多く、また、マスクパターンの多い暗い部分近傍では少ない。

【0004】

そこで、評価部の周囲に遮光部を設けて、評価部と遮光部との間の距離を変化させることにより、フレア測定を行っている。

【0005】

図11を参照して、従来のフレア評価方法について説明する。図11（A）及び（B）は、従来のフレア測定に用いられるフレア評価用マスクを説明するための図である。図11（A）は、フレア評価用マスクの評価マスクパターンの第1評価マスクパターンの例を示している。第1評価マスクパターン81は、第1遮蔽領域89で画成された矩形形状の第1透明領域87と、第1透明領域87と相似形の第1評価部83とを、第1透明領域87の内側に備えている。第1評価部83は、複数の平行かつ等間隔で配列された同一形状の第1ストライプ型遮蔽部85を備えている。

【0006】

図11（B）は、フレア評価用マスクの評価マスクパターンである、第2評価マスクパターン91の例を示している。第2評価マスクパターン91は、第2遮蔽領域99で画成された矩形形状の第2透明領域97と、第2透明領域97と相似形の第2評価部93とを、第2透明領域97の内側に備えている。

【0007】

第2評価部93は、複数の平行かつ等間隔で配列された同一形状の第2ストライプ型遮蔽部95を備えている。第2評価部93は、第1評価部83と同じ形状かつ同じ大きさである。すなわち、第2ストライプ型遮蔽部95は、第1ストライプ型遮蔽部85と同じ線幅、線間隔及び線本数である。

【0008】

第1遮蔽領域89と第2遮蔽領域99は異なる大きさであり、第1遮蔽領域89により画成される第1透明領域87と第2遮蔽領域99により画成される第2透明領域97も異なる大きさになる。第1評価部83と第2評価部93が同じ形状かつ同じ大きさであるので、第1透明領域87の開口幅P1、すなわち、第1評価部83と第1遮蔽領域89との間の距離と、第2透明領域97の開口幅P2、すなわち、第2評価部93と第2遮蔽領域99との間の距離とが異なる。

【0009】

第1評価マスクパターン81を用いて、ウエハ上に設けられたフォトリジストを露光した後に、パターニングするとレジストパターンが形成される。露光の際に、フレアの影響

を受けると、反射及び散乱した光がフォトレジストに照射される。このため、レジストパターンとして形成されるストライプ状のパターンは、フレアの無い場合のパターンに比べて幅が狭くなり、長さも短くなる。

【0010】

続いて、同じ露光装置を用いて、第1評価マスクパターン81と開口幅の異なる第2評価マスクパターン91を用いて、上述の露光及びパターンニングの工程を実施する。開口部が大きくなるとフレアの影響が大きくなるので、異なる開口幅P1及びP2のフレア評価マスクパターンを用いて、それぞれ露光を行い、レジストパターンの線幅を測定することにより、フレアの影響を求めることができる（例えば、特許文献3参照）。

【0011】

フレア測定には、二重露光を用いる方法もある。図12は、二重露光を行いフレア測定する際に用いる、二重露光用評価マスクパターン101を示している。このマスクパターン101は、第1ストライプ型遮蔽部105を含む第1評価部103および第1透明領域107を具える。二重露光用評価マスクパターン101は、上述した第1評価マスクパターン81及び第2評価マスクパターン91と、第1又は第2遮蔽領域を持たない点で異なっている。二重露光用評価マスクパターン101の評価部103の構成は、第1評価部83及び第2評価部93と同様である。

【0012】

先ず、二重露光用評価マスクパターン101を2つ用意して、この2つの二重露光用評価マスクパターン101を露光する。次に、二重露光用評価マスクパターン101を覆うことのできる遮蔽パターンを用いて、二重露光用評価マスクパターン101を覆って露光する。遮蔽パターンとして、異なる大きさの遮蔽パターン（図13中の109a又は109b）を用いて露光すれば、実質的に、図11を参照して説明した開口幅P1及びP2の異なるパターンで行った露光と同じことになり、フレアの影響を求めることができる。ここで、図13（A）及び（B）は、二重露光遮蔽パターンを説明するための図である。

【特許文献1】特開2001-222097号公報（請求項1～3）

【特許文献2】特開2001-296646号公報（請求項1）

【特許文献3】特開2003-100624号公報（段落49～50、図7）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0013】

しかしながら、上述の従来例のフレア測定方法では、ストライプ状のマスクパターンを構成している線状パターンの幅の変化でフレアの影響を測定しており、この場合、感度が鈍く影響が捕らえ難いという問題点がある。また、評価マスクパターンにおける線状パターンの幅は数十～数百nm程度であり、線状パターンの幅を測定するためには、測長走査型電子顕微鏡（CD-SEM: Critical Dimension Scanning Electron Microscope）を用いる必要があった。

【0014】

また、例えば、直交する二方向のフレアの影響を測定する場合には、別の工程で露光工程を行う必要がある。

【0015】

この発明は、上述の問題点に鑑みてなされたものであり、この発明の目的は、より高感度で、しかも光学測定器での計測が可能となるフレア評価用のマスク及びフレア評価方法を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0016】

上述した目的を達成するために、この発明の半導体露光装置のフレアの有無を評価するフレア評価方法は、以下の工程を含んでいる。

【0017】

パターンニング工程では、第1評価マスクパターンと第2評価マスクパターンを用意して

、第1及び第2評価マスクパターンをレジスト層に縮小投影して露光した後、露光済みのレジスト層をパターニングする。

【0018】

第1評価マスクパターンは、第1透明領域と第1評価部とを備えている。第1透明領域は第1遮蔽領域で画成された矩形上の領域である。第1評価部は第1透明領域中に設けられた、第1透明領域と相似形の領域であって、複数の平行かつ等間隔で配列された同一形状の第1ストライプ型遮蔽部を含んでいる。

【0019】

第2評価マスクパターンは、第2透明領域と第2評価部とを備えている。第2透明領域は第2遮蔽領域で画成されていて第1透明領域より広くて相似形の領域である。第2評価部は第2透明領域中に設けられた第1ストライプ型遮蔽部と同一構成の第2ストライプ型遮蔽部を含んでいる。

【0020】

パターニング工程に続いて、レジスト長測定工程を行う。パターニング工程で得られた第1ストライプ型遮蔽部に対応する第1レジストパターンの、配列方向と直交する方向の第1レジストパターン長と、第2ストライプ型遮蔽部に対応する第2レジストパターンの、配列方向と直交する方向の第2レジストパターン長とをそれぞれ光学測定する。

【0021】

続いて、フレア評価工程により第1フレアの有無を評価する。第1フレアの有無は、第1遮蔽領域と第1評価部の間隔である第1開口幅 P_1 、第2遮蔽領域と第2評価部の間隔である第2開口幅 P_2 、第1レジストパターン長 L_1 、及び第2レジストパターン長 L_2 から評価される。

【0022】

上述したフレア評価方法の実施にあたり、好ましくは、第1評価部は、複数の平行かつ等間隔で配列された同一形状の第1ストライプ型遮蔽部と、第1ストライプ型遮蔽部と直交し、複数の平行かつ等間隔で配列された同一形状の第3ストライプ型遮蔽部とからなる井桁型遮蔽部を備え、第2評価部は、第1評価部の第1ストライプ型遮蔽部と同一構成である第2ストライプ型遮蔽部と、第2ストライプ型遮蔽部と中央部で直交し、第1評価部の第3ストライプ型遮蔽部と同一構成である第4ストライプ型遮蔽部とを備えるのが良い。

【0023】

レジスト長測定工程では、さらに、パターニング工程で得られた第3ストライプ型遮蔽部に対応する第3レジストパターンの長尺方向の第3レジストパターン長 L_3 と、第4ストライプ型遮蔽部に対応する第4レジストパターンの長尺方向の第4レジストパターン長 L_4 とをそれぞれ光学測定する。

【0024】

フレア評価工程では、さらに、第1開口幅 P_1 、第2開口幅 P_2 、第3レジストパターン長 L_3 、及び第4レジストパターン長 L_4 から第1フレアと異なる方向の第2フレアの有無を評価する。

【0025】

また、この発明の好適実施例によれば、第1ストライプ型遮蔽部と第3ストライプ型遮蔽部とは、互いに異なる線幅及び異なる線間隔であり、第1ストライプ型遮蔽部と第2ストライプ型遮蔽部とは、互いに同じ線幅及び同じ線間隔であり、第3ストライプ型遮蔽部と第4ストライプ型遮蔽部とは、互いに同じ線幅及び同じ線間隔であるのが良い。

【0026】

上述した目的を達成するために、この発明の半導体露光装置のフレアの有無を評価するフレア評価方法は、以下の工程を含んでいる。

【0027】

パターニング工程では、まず、第1評価マスクパターンと第2評価マスクパターンを用意して、第1及び第2評価マスクパターンをレジスト層に縮小投影して露光する。

【0028】

第1評価マスクパターンは、第1透明領域と第1評価部とを備えている。第1評価部は第1透明領域中に、複数の平行かつ等間隔で配列された同一形状の第1ストライプ型遮蔽部を含んでいる。

【0029】

第2評価マスクパターンは、第2透明領域と第2評価部とを備えている。第2評価部は第2透明領域中に第1ストライプ型遮蔽部と同一構成の第2ストライプ型遮蔽部を含んでいる。

【0030】

次に、第1及び第2評価マスクパターンと相似形で、第1及び第2評価マスクパターンと面積が同じか又は大きく、かつ、互いに異なる面積を持つ第1及び第2遮蔽パターンをそれぞれ用意する。第1評価マスクパターンを第1遮蔽パターンで覆い、かつ、第2評価マスクパターンを第2遮蔽パターンで覆い、レジスト層に縮小投影して露光した後、露光済みのレジスト層をパターニングする。

【0031】

パターニング工程に続いて、レジスト長測定工程を行う。パターニング工程で得られた第1ストライプ型遮蔽部に対応する第1レジストパターンの、配列方向と直交する方向の第1レジストパターン長と、第2ストライプ型遮蔽部に対応する第2レジストパターンの、配列方向と直交する方向の第2レジストパターン長とをそれぞれ光学測定する。

【0032】

続いて、フレア評価工程により第1フレアの有無を評価する。第1フレアの有無は、第1遮蔽パターンと第1評価部の間隔である第1遮蔽幅S1、第2遮蔽パターンと第2評価部の間隔である第2遮蔽幅S2、第1レジストパターン長L1、及び第2レジストパターン長L2から評価される。

【0033】

上述したフレア評価方法の実施にあたり、好ましくは、第1評価部は、複数の平行かつ等間隔で配列された同一形状の第1ストライプ型遮蔽部と、第1ストライプ型遮蔽部と直交し、複数の平行かつ等間隔で配列された同一形状の第3ストライプ型遮蔽部とからなる井桁型遮蔽部を備え、第2評価部は、第1評価部の第1ストライプ型遮蔽部と同一構成である第2ストライプ型遮蔽部と、第2ストライプ型遮蔽部と中央部で直交し、第1評価部の第3ストライプ型遮蔽部と同一構成である第4ストライプ型遮蔽部とを備えるのが良い。

【0034】

レジスト長測定工程では、さらに、パターニング工程で得られた第3ストライプ型遮蔽部に対応する第3レジストパターンの長尺方向の第3レジストパターン長と、第4ストライプ型遮蔽部に対応する第4レジストパターンの長尺方向の第4レジストパターン長とをそれぞれ光学測定する。

【0035】

フレア評価工程では、さらに、第1遮蔽パターンと第1評価部の間隔である第1遮蔽幅S1、第2遮蔽パターンと第2評価部の間隔である第2遮蔽幅S2、第3レジストパターン長L3、及び第4レジストパターン長L4から第1フレアと異なる方向の第2フレアの有無を評価する。

【0036】

また、この発明の好適実施例によれば、第1ストライプ型遮蔽部と第3ストライプ型遮蔽部とは、互いに異なる線幅及び異なる線間隔であり、第1ストライプ型遮蔽部と第2ストライプ型遮蔽部とは、互いに同じ線幅及び同じ線間隔であり、第3ストライプ型遮蔽部と第4ストライプ型遮蔽部とは、互いに同じ線幅及び同じ線間隔であるのが良い。

【0037】

上述した目的を達成するために、この発明のフレア評価用マスクは、透明領域中に設けられた、複数の平行かつ等間隔で配列された同一形状の第1ストライプ型遮蔽部と第1ス

トライプ型遮蔽部とその中央部で直交し、複数の平行かつ等間隔で配列された同一形状の第3ストライプ型遮蔽部とからなる井桁型遮蔽部を具えている。

【0038】

この発明のフレア評価用マスクの好適実施例によれば、第1ストライプ型遮蔽部の線幅及び間隔と第3ストライプ型遮蔽部の線幅及び間隔とは異なっているのが良い。

【0039】

また、この発明のフレア評価用マスクの他の好適実施例によれば、透明領域は、遮蔽領域で画成されているのが良い。

【0040】

また、この発明のフレア評価用マスクは、井桁型遮蔽部の中央の格子状の領域には遮蔽マスクが形成されているのが良い。

【発明の効果】

【0041】

この発明のフレア評価方法によれば、長さが数十 μm 程度であり、かつ、幅が数百 nm 程度であるレジストパターンの長さの測定を行うので、幅の測定の際に通常使用されるCD-SEM等を用いる必要はなく、通常の光学測定器での測定が可能となる。また、レジストパターンの長さ方向の測定を行うことで、幅方向の測定より高感度で測定できる。

【0042】

評価マスクパターンとして、複数の平行かつ等間隔で配列された同一形状の第1ストライプ型遮蔽部と、第1ストライプ型遮蔽部と直交し、複数の平行かつ等間隔で配列された同一形状の第3ストライプ型遮蔽部とを備える井桁型遮蔽部を用いることで、一度の測定で第1フレア及び第2フレアすなわち直交する二方向のフレアの有無の評価を行うことができる。

【0043】

直交するストライプ型遮蔽部同士を異なる線幅及び異なる線間隔にすることにより、異なるマスクパターンに対するフレアの有無の評価を一度の測定で行うことができる。

【0044】

この発明のフレア評価方法によれば、露光を二度行うことにより、特に評価マスクパターンの外側から入射するフレアの影響を評価することができる。また、この場合、評価マスクパターンは1種類でよく、異なるサイズの遮光パターンを用意しておけば良い。さらに、レジストパターンの長さ方向の測定を行うので、CD-SEM等を用いる必要はなく、通常の光学測定器での測定が可能となる。また、レジストパターンの長さ方向の測定を行うことで、幅方向の測定より高感度で測定できる。

【0045】

また、評価マスクパターンとして、複数の平行かつ等間隔で配列された同一形状の第1ストライプ型遮蔽部と、第1ストライプ型遮蔽部と直交し、複数の平行かつ等間隔で配列された同一形状の第3ストライプ型遮蔽部とを備える井桁型遮蔽部を用いることで、一度の測定で第1フレア及び第2フレア、すなわち直交する二方向のフレアの有無の評価を行うことができる。

【0046】

さらに、直交するストライプ型遮蔽部同士が異なる線幅及び異なる線間隔にすることにより、異なるマスクパターンに対するフレアの有無の評価を一度の測定で行うことができる。

【0047】

この発明のフレア評価用マスクを用いて露光を行えば、第1フレア及び第2フレア、すなわち直交する二方向のフレアの影響を一度に測定することができる。

【0048】

この発明のフレア評価用マスクを用いて露光を行い、さらに異なる大きさの遮光パターンを用いて露光を行うと、第1ストライプ型遮蔽部及び第3ストライプ型遮蔽部の線幅及び間隔が異なっているので、異なるマスクパターンに対するフレアの評価を一度の測定で

行うことができる。

【0049】

この発明のフレア評価用マスクを用いれば、遮蔽領域で画成される透明領域の大きさを変えることで、開口幅が変わり、フレアの有無及びその程度の評価ができる。

【0050】

井桁の中央部分が格子状でなく、矩形状にすることにより、フレア評価用マスクの製造が容易になる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0051】

以下、図を参照して、この発明の実施の形態について説明するが、構成および配置関係についてはこの発明が理解できる程度に概略的に示したものに過ぎない。また、以下、この発明の好適な構成例につき説明するが、各構成の組成（材質）および数値的条件などは、単なる好適例にすぎない。従って、この発明は以下の実施の形態に限定されない。

【0052】

（第1実施形態）

図を参照して、この発明のフレア評価用マスク及びフレア評価方法について説明する。図1（A）及び（B）は、この発明のフレア評価用マスクを説明するための模式図である。図1（A）は、フレア評価用マスクの評価マスクパターンの例として、第1評価マスクパターン11を示している。第1評価マスクパターン11は、第1遮蔽領域19で画成された矩形状の第1透明領域17と、第1透明領域17と相似形の第1評価部13を、第1透明領域17の内側に備えている。

【0053】

第1評価部13は、複数の平行かつ等間隔で配列された同一形状の第1ストライプ型遮蔽部15及び第3ストライプ型遮蔽部16を備えている。第1ストライプ型遮蔽部15及び第3ストライプ型遮蔽部16は、それぞれの中央部で直交する井桁型構造をしている。以下、ストライプ型遮蔽部を、単にストライプと称することもある。

【0054】

図1（B）は、フレア評価用マスクの評価マスクパターンの例として、第2評価マスクパターン21を示している。第2評価マスクパターン21は、第2遮蔽領域29で画成された矩形状の第2透明領域27と、第2透明領域27と相似形の第2評価部23を、第2透明領域27の内側に備えている。尚、以下の説明では第1及び第2透明領域17及び27は正方形とした例につき説明する。また、第1及び第2遮蔽領域19及び29は、口の字型に図示しているが、第1及び第2遮蔽領域19及び29は、第1及び第2透明領域17及び27が、第1及び第2遮蔽領域19及び29の外側からのフレアの影響を受けない程度に十分な大きさを持っていれば良く、外側に広がっていても良い。

【0055】

第2評価部23は、複数の平行かつ等間隔で配列された同一形状の第2ストライプ25及び第4ストライプ26を備え、第2ストライプ25及び第4ストライプ26は、それぞれの中央部で直交する井桁型構造をしている。第2評価部23は、第1評価部13と同じ形状かつ同じ大きさである。すなわち、第2ストライプ25は、第1ストライプ15と同じ線幅、線間隔及び線本数である同一形状であり、第4ストライプ26は、第3ストライプ16と同じ線幅、長さ、線間隔及び線本数である同一形状である。

【0056】

第1遮蔽領域19により画成される第1透明領域17と第2遮蔽領域29により画成される第2透明領域27は異なる大きさであれば良く、この実施の形態では第2透明領域27の方を第1透明領域17よりも広く形成してある。

【0057】

図1（A）及び図2を参照して、上述した評価マスクパターンを持つフレア評価用マスクの構成の概略について説明する。図2は、図1（A）のA-A線での断面図である。フレア評価用マスクは石英等の透明基板14に、クロム等の光遮蔽材を設けることにより形

成される。第1ストライプ15及び第3ストライプ16、並びに第1遮蔽領域19が光遮蔽材で形成される。第1透明領域17、第1評価マスクパターン11の第1ストライプ15間の領域、及び第1評価マスクパターン11の第3ストライプ16間の領域が、光遮蔽材の開口部である。

【0058】

第2評価マスクパターンの構成は、第1評価マスクパターンと同様であるので説明は省略する。第1評価マスクパターン11及び第2評価マスクパターンは、同一の透明基板14上に設けても良いし、第2評価マスクパターンを、第1評価マスクパターン11を設ける透明基板14と異なる透明基板に設ける構成にしても良い。

【0059】

図1(A)並びに図3(A)及び(B)を参照して、第1実施形態のフレア評価方法について説明する。

【0060】

図3(A)及び(B)はフレア評価方法を説明するための図である。図3(A)及び(B)は、図1(A)のA-A線での断面に対応する概略図である(図3中、透明基板は図示しない)。フレア評価を行う対象である半導体露光装置(図示しない)に、表面にフォトリソトによりレジスト層210を形成したウエハ200を固定して、第1評価マスクパターン11を用いて露光する(図3(A)参照)。図中、露光光を L_E で示し、フレアを L_F で示す。

【0061】

露光により、第1評価マスクパターン11がレジスト層210に縮小投影される。パターンニング工程で、露光済みのレジスト層210をパターンニングすることにより、ウエハ200上に、第1レジストパターン211が形成される。第1レジストパターン211には、第1ストライプ15に対応する第1レジストストライプ215、第3ストライプ(図示しない)に対応する第3レジストストライプ(図示しない)、及び第1遮蔽領域19に対応するレジスト残部219が含まれている(図3(B)参照)。

【0062】

第2評価マスクパターン21についても図3(A)及び(B)を参照して説明したのと同じ条件で露光及びパターンニングを行うと、ウエハ上に、第2レジストパターンが形成される。第2レジストパターンには、第2ストライプに対応する第2レジストストライプ、第4ストライプに対応する第4レジストストライプ、及び第2遮蔽領域に対応するレジスト残部が含まれている。

【0063】

パターンニング工程に続いて、レジスト長測定工程を行う。レジスト長測定工程について、図1(A)及び(B)並びに図4(A)及び(B)を参照して説明する。図4(A)及び(B)は、第1実施形態のレジスト長測定工程を説明するための図である。パターンニング工程で得られた第1評価マスクパターン11に対応する第1レジストパターン211、及び第2評価マスクパターン21に対応する第2レジストパターン221を光学測定器で測定する。光学測定器では、井桁状の第1レジスト測定部213及び第2レジスト測定部223は、井桁の格子間における間隔はつぶれて埋め込まれているように、それぞれ十文字状に、観測される。図4(A)及び(B)に、レジストパターンをその観測される十文字状態で示してある。

【0064】

光学測定器を用いて、第1レジストパターン211から第1レジストストライプの長尺方向の長さ(以下、第1レジストストライプ長とも称する。) L_1 及び第3レジストストライプの長尺方向の長さ(以下、第3レジストストライプ長とも称する。) L_3 、並びに、第2レジストパターン221から第2レジストストライプの長尺方向の長さ(以下、第2レジストストライプ長とも称する。) L_2 及び第4レジストストライプの長尺方向の長さ(以下、第4レジストストライプ長とも称する。) L_4 を測定する。

【0065】

続いて、フレア評価工程によりフレアの有無を評価する。図5を参照してフレアによる影響について説明する。フレアは、レンズ表面やマスク表面で反射又は散乱し、形成するパターンに回り込み、本来の光学像の上に重なって広がる光である。このため、線状パターンに対応して形成する線状レジストパターン260は、本来形成されるべき線状レジストパターン250よりも幅は $\Delta W \times 2$ だけ狭くなり、長さは $\Delta L \times 2$ だけ短くなる。

【0066】

フレアがある場合、マスクパターンの少ない明るい部分近傍では多く、また、マスクパターンの多い暗い部分近傍では少ないので、開口部の大きさの異なるマスクを用いた場合に、形成された線状レジストパターンの長さ又は幅を測定することでフレアの有無及びその程度を評価する。

【0067】

例えば、線幅が数十～数百nmで、長さが数十 μm である線状パターンを用いると、レジストパターンの幅の測定を行う場合、CD-SEM等を用いる必要があるが、長さの測定を行う場合は、通常の光学顕微鏡などの光学測定器での測定が可能となる。光学測定器での測定は、CD-SEMを用いた場合よりも測定が容易であり、短時間での測定が可能となる。

【0068】

また、ストライプ状のパターンの先端付近は中央付近に比べて、フレアの影響を受けやすいため、長さの変化は、幅の変化よりも大きくなる。このため、よりフレアに対する感度の高い測定を行うことができる。また、光学測定器で測定する場合は、図4(A)及び(B)を参照して説明したように、井桁状パターンが、十文字状パターンとして測定されるので、個々の線状パターンが持つばらつきを相殺した測定を行うことができる。

【0069】

第1フレアが無い状態であれば、同一形状である第1ストライプ15と第2ストライプ25によるレジストストライプの第1レジストストライプ長 L_1 と第2レジストストライプ長 L_2 とは等しくなる。しかし、第1フレアがある場合、第1遮蔽領域19と第1評価部13の間隔である第1開口幅 P_1 よりも、第2遮蔽領域29と第2評価部23の間隔である第2開口幅 P_2 の方が大きくなるように設定すると、第2レジストパターン221の方が第1フレアの影響が大きく、第1レジストストライプ長 L_1 に比べて第2レジストストライプ長 L_2 の方が短くなる。

【0070】

したがって、第1レジストパターン長 L_1 と第2レジストパターン長 L_2 とが等しければ第1フレアが無く、また、第2レジストパターン長 L_2 が、第1レジストパターン長 L_1 より短ければフレアが有る、と評価する。さらに、第1レジストパターン長 L_1 と第2レジストパターン長 L_2 との差がある場合に、その差が大きければ第1フレアが大きく、その差が小さければ第1フレアが小さいと判断できる。

【0071】

ここでは、2種類の評価マスクパターンを用いた場合について説明したが、3以上の種類の異なる開口幅を持つ評価マスクパターンを用いれば、より、精密にフレアの有無及びその程度を評価できる。

【0072】

第1レジストパターン及び第2レジストパターンと直交する方向についても、同様に、第1開口幅 P_1 、第2開口幅 P_2 、第3レジストパターン長 L_3 、及び第4レジストパターン長 L_4 から第1フレアと直交する方向の第2フレアの有無及びその程度を評価する。

【0073】

第1及び第2開口幅 P_1 及び P_2 は、各ストライプの長さも考慮して数～数百 μm の範囲で設定するのが良い。

【0074】

第1実施形態のフレア評価用マスク及びフレア評価方法を用いれば、容易でありかつ短時間での測定が可能となり、さらに、同時に、第1フレア及び第2フレア、すなわち直交

する2方向のフレアの測定を行うことが可能となる。

【0075】

(第1実施形態の変形例1)

図6(A)及び(B)は、第1実施形態の評価マスクパターンの変形例1について説明するための図である。図6(A)は、フレア評価用マスクの評価マスクパターンの例として、第1評価マスクパターン31を示している。第1評価マスクパターン31は、第1遮蔽領域39で画成された矩形状の第1透明領域37と、第1透明領域37と相似形の第1評価部33を、第1透明領域37の内側に備えている。

【0076】

第1評価部33は、複数の平行かつ等間隔で配列された同一形状の第1ストライプ35及び第3ストライプ36を備えている。第1ストライプ35及び第3ストライプ36は、それぞれの中央部で直交する井桁型構造をしているが、井桁型構造の中央付近は矩形状の遮蔽部となっている。

【0077】

図6(B)は、フレア評価用マスクの評価マスクパターンの例として、第2評価マスクパターン41を示している。第2評価マスクパターン41は、第2遮蔽領域49で画成された矩形状の第2透明領域47と、第2透明領域47と相似形の第2評価部43を、第2透明領域47の内側に備えている。

【0078】

第2評価部43は、複数の平行かつ等間隔で配列された同一形状の第2ストライプ45及び第4ストライプ46を備え、第2ストライプ45及び第4ストライプ46は、それぞれの中央部で直交する井桁型構造をしているが、井桁型構造の中央付近は矩形状の遮蔽部となっている。第2評価部43は、第1評価部33と同じ形状かつ同じ大きさである。すなわち、第2ストライプ45は、第1ストライプ35と同じ線幅、線間隔及び線本数である同一形状であり、第4ストライプ46は、第3ストライプ36と同じ線幅、長さ、線間隔及び線本数である同一形状である。尚、ここでは、第1及び第2評価部33及び43、並びに中央付近の遮蔽部を正方形とした例を示している。

【0079】

第1遮蔽領域39と第2遮蔽領域49は異なる大きさであり、第1遮蔽領域39により画成される第1透明領域37と第2遮蔽領域49により画成される第2透明領域47も異なる大きさになる。

【0080】

変形例1の評価マスクパターンは、図1(A)及び(B)を参照して説明した第1実施形態の評価マスクパターンと、第1評価部33及び第2評価部43の井桁状の中央付近が遮蔽材で形成されている点異なる。第1実施形態で格子状であった部分が矩形状になることで、評価マスクパターンの製造が容易になる。

【0081】

(第1実施形態の変形例2)

図7(A)及び(B)は、第1実施形態の評価マスクパターンの変形例2について説明するための図である。図7(A)は、フレア評価用マスクの評価マスクパターンの例として、第1評価マスクパターン51を示している。第1評価マスクパターン51は、第1遮蔽領域59で画成された矩形状の第1透明領域57と、第1透明領域57と相似形の第1評価部53を、第1透明領域57の内側に備えている。

【0082】

第1評価部53は、複数の平行かつ等間隔で配列された同一形状の第1ストライプ55と、第1ストライプとは異なる形状の第3ストライプ56を備えている。第1ストライプ55及び第3ストライプ56は、それぞれの中央部で直交する井桁型構造をしているが、井桁型構造の中央付近は矩形状の遮蔽部となっている。

【0083】

図7(B)は、フレア評価用マスクの評価マスクパターンの例として、第2評価マスク

パターン 61 を示している。第 2 評価マスクパターン 61 は、第 2 遮蔽領域 69 で画成された矩形形状の第 2 透明領域 67 と、第 2 透明領域 67 と相似形の第 2 評価部 63 を、第 2 透明領域 67 の内側に備えている。

【0084】

第 2 評価部 63 は、複数の平行かつ等間隔で配列された同一形状の第 2 ストライプ 65 と、第 2 ストライプとは異なる形状の第 4 ストライプ 66 を備えている。第 2 ストライプ 65 及び第 4 ストライプ 66 は、それぞれの中央部で直交する井桁型構造をしているが、井桁型構造の中央付近は矩形形状の遮蔽部となっている。第 2 評価部 63 は、第 1 評価部 53 と同じ形状かつ同じ大きさである。すなわち、第 2 ストライプ 65 は、第 1 ストライプ 55 と同じ線幅、線間隔及び線本数である同一形状であり、第 4 ストライプ 66 は、第 3 ストライプ 56 と同じ線幅、長さ、線間隔及び線本数である同一形状である。

【0085】

第 1 遮蔽領域 59 と第 2 遮蔽領域 69 は異なる大きさであり、第 1 遮蔽領域 59 により画成される第 1 透明領域 57 と第 2 遮蔽領域 69 により画成される第 2 透明領域 67 も異なる大きさになる。

【0086】

図 6 (A) 及び (B) を参照して説明した変形例 1 では、第 1 評価部 33 の第 1 ストライプ 35 と第 3 ストライプ 36 とは同一形状であったが、変形例 2 では、第 1 評価部 53 の第 1 ストライプ 55 と第 3 ストライプ 56 とが、異なる線幅及び異なる線間隔で形成されている。直交するストライプを異なる線幅及び異なる線間隔で形成することにより、2 種類のマスクパターンに対するフレアの影響を同時に測定することができる。

【0087】

(第 1 実施形態の変形例 3)

フレアの影響の評価にあたり、単一の方向のフレアのための評価でよい場合、又は、単一のマスク形状に対する評価のみでよい場合は、評価部を従来技術で用いているストリップ状の評価マスクパターンを用いれば良い (図 11 参照)。

【0088】

変形例 3 では、レジストパターンの長さ方向の測定を行うので、CD-SEM 等を用いる必要はなく、通常の光学測定器での測定が可能となる。このため、測定が容易であり、CD-SEM を用いた場合よりも、短時間での測定が可能となる。

【0089】

(第 2 実施形態)

図を参照して、二段階露光で露光する、二重露光を用いた場合のフレア評価用マスク及びフレア評価方法について説明する。図 8 (A) 及び (B) は、二重露光のフレア評価用マスクを説明するための模式図である。

【0090】

図 8 (A) は、フレア評価用マスクの評価マスクパターンとして、第 1 評価マスクパターン 71 の例を示している。第 1 評価マスクパターン 71 は、第 1 透明領域 77 に第 1 評価部 73 を備えている。第 1 評価部 73 は、複数の平行かつ等間隔で配列された同一形状の第 1 ストライプ 75 と、第 3 ストライプ 76 とを備え、第 1 ストライプ 75 と第 3 ストライプ 76 は、それぞれの中央部で直交する井桁型構造をしている。

【0091】

二重露光を用いる場合の第 2 評価マスクパターンは、第 1 評価マスクパターン 71 と同一の形状及び大きさである。

【0092】

図 8 (B) は、第 1 評価マスクパターン 71 を持つフレア評価用マスクを図 8 (A) の A-A 線での断面図である。フレア評価用マスクは石英等の透明基板 74 に、クロム等の光遮蔽材を設けることにより形成される。ここで、第 1 ストライプ 75 及び第 3 ストライプ 76 が光遮蔽材で形成される。第 2 評価マスクパターンは、第 1 評価マスクパターンと同一の構成であるので説明は省略する。第 1 評価マスクパターン 71 及び第 2 評価マスク

パターンは、同一の透明基板 74 上に設けても良いし、第 1 評価マスクパターン 71 を設ける透明基板 74 と第 2 評価マスクパターンを設ける透明基板を別に形成しても良い。

【0093】

図 9 (A) 及び (B) は二重露光を用いたフレア評価方法を説明するための図である。図 9 (A) 及び (B) は、図 8 (A) の A-A 線での断面に対応する図である。フレア評価を行う対象である半導体露光装置 (図示しない) に、表面にフォトリソトによりレジスト層 212 を形成したウエハ 202 を固定する。第 1 評価マスクパターン 71 を 2 つ用意して、この 2 つの二重露光用評価マスクパターンを用いてウエハ 202 上のレジスト層 212 を露光する。図中、露光光を L_E で示す。露光により、第 1 評価マスクパターン 71 がレジスト層 202 に縮小投影される。次に、第 1 及び第 2 評価マスクパターンと相似形で、二重露光用評価マスクパターン 71 を覆うことのできる遮蔽パターン 79 を用いて露光する。遮蔽パターン 79 として、異なる大きさの遮蔽パターン (図 10 中の第 1 遮蔽パターン 79a 又は第 2 遮蔽パターン 79b) を用いて露光すれば、実質的に、図 1 (A) 及び (B) を参照して説明した第 1 実施形態の開口幅 P_1 及び P_2 の異なるパターンで行った露光と同じことになり、フレア (図 9 中フレアを L_F で示してある。) の影響を求めることができる。ここで、図 10 (A) 及び (B) は、遮蔽パターンを説明するための図である。

【0094】

パターンニング工程の後、第 1 評価マスクパターン 71 及び第 1 遮蔽パターン 79a により得られた第 1 レジストパターン、並びに、第 1 評価マスクパターン 71 及び第 2 遮蔽パターン 79b により得られた第 1 レジストパターンについてレジスト長測定を行う。レジスト長測定工程は、第 1 実施形態と同様なので、説明は省略する。

【0095】

光学測定器を用いて、第 1 レジストパターンの第 1 レジストストライプの長尺方向の長さ (以下、第 1 レジストストライプ長とも称する。) L_1 及び第 3 レジストストライプの長尺方向の長さ (以下、第 3 レジストストライプ長とも称する。) L_3 、並びに、第 2 レジストパターンの第 1 レジストストライプの長尺方向の長さ (以下、第 2 レジストストライプ長とも称する。) L_2 及び第 4 レジストストライプの長尺方向の長さ (以下、第 4 レジストストライプ長とも称する。) L_4 を測定する。

【0096】

続いて、フレア評価工程によりフレアの有無を評価する。第 1 フレアが無い状態であれば、同一形状である第 1 レジストストライプ長 L_1 と第 2 レジストストライプ長 L_2 とは等しくなる。しかし、第 1 フレアがある場合、第 1 遮蔽パターン 79a と第 1 評価部 73 の間隔で定義される第 1 遮蔽幅 S_1 よりも、第 2 遮蔽パターン 79b と第 1 評価部 73 の間隔で定義される第 2 遮蔽幅 S_2 の方が小さくなるように設定すると、第 2 遮蔽パターン 79b を用いた方が第 1 フレアの影響が大きく、第 1 レジストストライプ長 L_1 に比べて第 2 レジストストライプ長 L_2 の方が短くなる。

【0097】

したがって、第 1 レジストパターン長 L_1 と第 2 レジストパターン長 L_2 とが等しければ第 1 フレアが無く、また、第 2 レジストパターン長 L_2 が、第 1 レジストパターン長 L_1 より短ければ第 1 フレアが有る、と評価する。さらに、第 1 レジストパターン長 L_1 と第 2 レジストパターン長 L_2 との差がある場合に、その差が大きければ第 1 フレアが大きく、その差が小さければ第 1 フレアが小さいと判断できる。

【0098】

ここでは、2 種類の遮蔽パターンを用いた場合について説明したが、3 以上の種類の異なる遮蔽幅を持つ遮蔽パターンを用いれば、より精密にフレアの有無及びその程度を評価できる。

【0099】

第 1 レジストパターン及び第 2 レジストパターンと直交する方向についても、同様に、第 1 遮蔽幅 S_1 、第 2 遮蔽幅 S_2 、第 3 レジストパターン長 L_3 、及び第 4 レジストパタ

ーン長L4から第1フレアと直交する方向の第2フレアの有無及びその程度を評価する。

【0100】

ここで、第1及び第2遮蔽パターン79a及び79bの大きさは、第1及び第2評価部を覆うことができればよく、第1遮蔽幅S1及び第2遮蔽幅S2は0～数百 μ mの範囲で設定すれば良い。

【0101】

第2実施形態によれば、露光を二度行うことにより、特に評価マスクパターンの外側から入射するフレアの影響を評価することができる。また、この場合、評価マスクパターンは1種類でよく、異なるサイズの遮光パターンを用意しておけば良い。さらに、レジストパターンの長さ方向の測定を行うので、CD-SEM等を用いる必要はなく、通常の光学測定器での測定が可能となる。このため、測定が容易であり、CD-SEMを用いた場合よりも、短時間での測定が可能となる。

【0102】

また、ストライプ状のパターンの先端付近は中央付近に比べて、フレアの影響を受けやすいため、長さの変化は、幅の変化よりも大きくなる。このため、よりフレアに対する感度の高い測定を行うことができる。さらに、同時直交する2方向の測定を行えるという利点も有する。

【0103】

(第2実施形態の変形例)

二重露光を行う場合に、第1及び第2評価マスクパターンとして、第1評価部73を、図6を参照して説明した変形例1の第1評価部33、図7を参照して説明した変形例2の第1評価部53、又は、図11を参照して説明した変形例3の第1評価部83に置き換えても良い。第1評価部を置き換えることにより、二重露光による外部からのフレアの影響を評価できると共に、変形例1～3の効果をそれぞれ合わせ持つ。

【図面の簡単な説明】

【0104】

【図1】第1実施形態のフレア評価用マスクの評価用パターンについて説明するための図である。

【図2】第1実施形態のフレア評価用マスクについて説明するための図である。

【図3】第1実施形態のフレア評価方法について説明するための図である。

【図4】第1実施形態のレジストパターンについて説明するための図である。

【図5】フレアの影響を説明するための図である。

【図6】第1実施形態の評価マスクパターンの他の変形例1について説明するための図である。

【図7】第1実施形態の評価マスクパターンの他の変形例2について説明するための図である。

【図8】第2実施形態の二重露光フレア評価用マスクを説明するための模式図である。

【図9】第2実施形態の二重露光フレア評価方法を説明するための模式図である。

【図10】二重露光の際に用いる遮蔽パターンを説明するための図である。

【図11】従来のフレア評価用マスクを説明するための図である。

【図12】従来の二重露光によるフレア測定を行う際に用いる評価マスクパターンを説明するための図である。

【図13】従来の二重露光の際に用いる遮蔽パターンを説明するための図である。

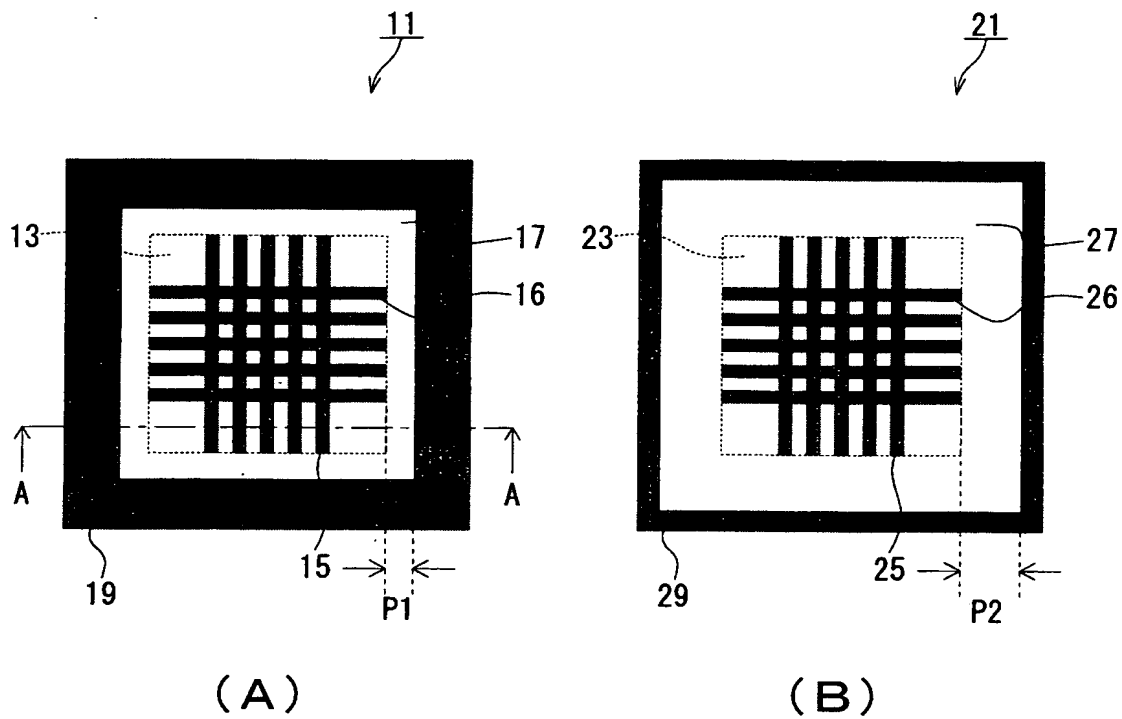
【符号の説明】

【0105】

11、31、51、71、81、101	第1評価マスクパターン
13、33、53、73、83、103	第1評価部
14、74	透明基板
15、35、55、75、85、105	第1ストライプ

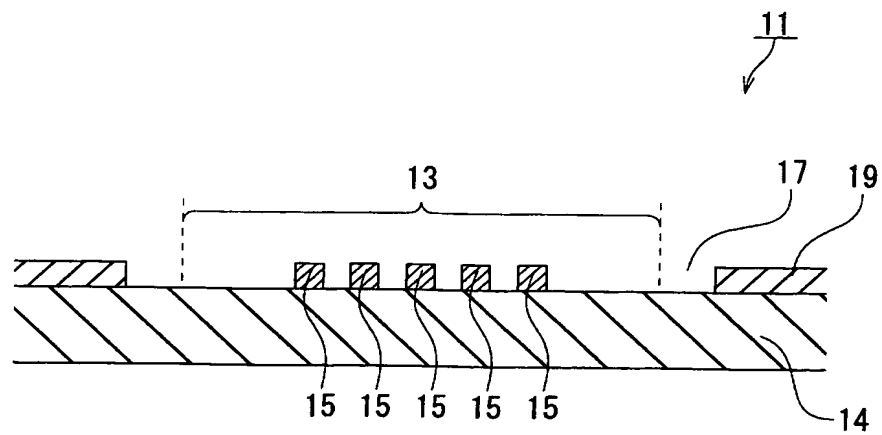
16、36、56、76 第3ストライプ
17、37、57、77、87、107 第1透明領域
19、39、59、89 第1遮蔽領域
21、41、61、91 第2評価マスクパターン
23、43、63、93 第2評価部
25、45、65、95 第2ストライプ
26、46、66、96 第4ストライプ
27、47、67、97 第2透明領域
29、49、69、99 第2遮蔽領域
79 遮蔽パターン
79a、109a 第1遮蔽パターン
79b、109b 第1遮蔽パターン
200、202 ウエハ
210、212 レジスト層
211 第1レジストパターン
213 第1レジスト測定部
215 第1レジストストライプ
219 レジスト残部
221 第2レジストパターン
223 第2レジスト測定部
250、260 線状レジストパターン

【書類名】 図面
【図 1】



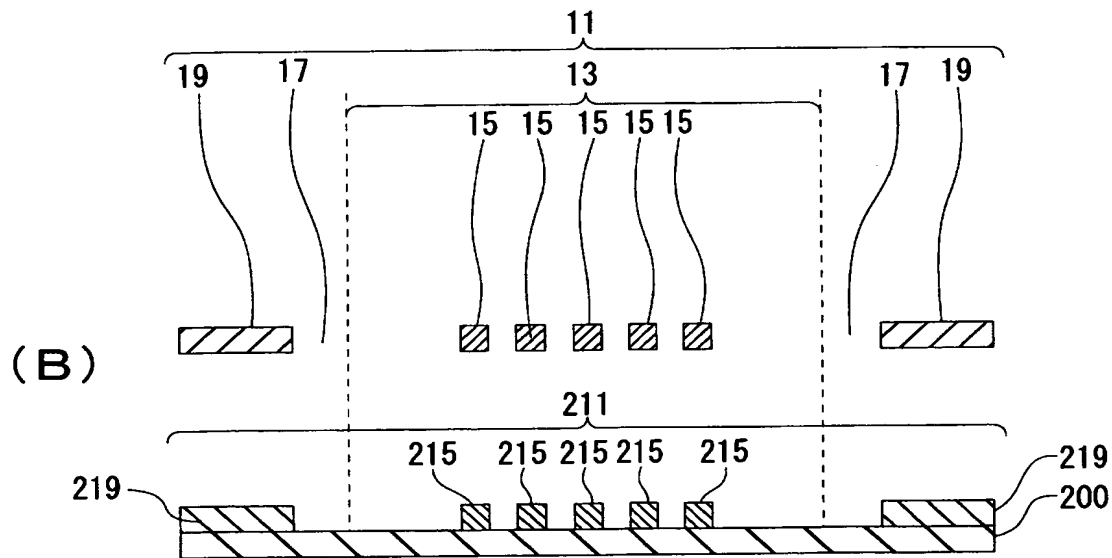
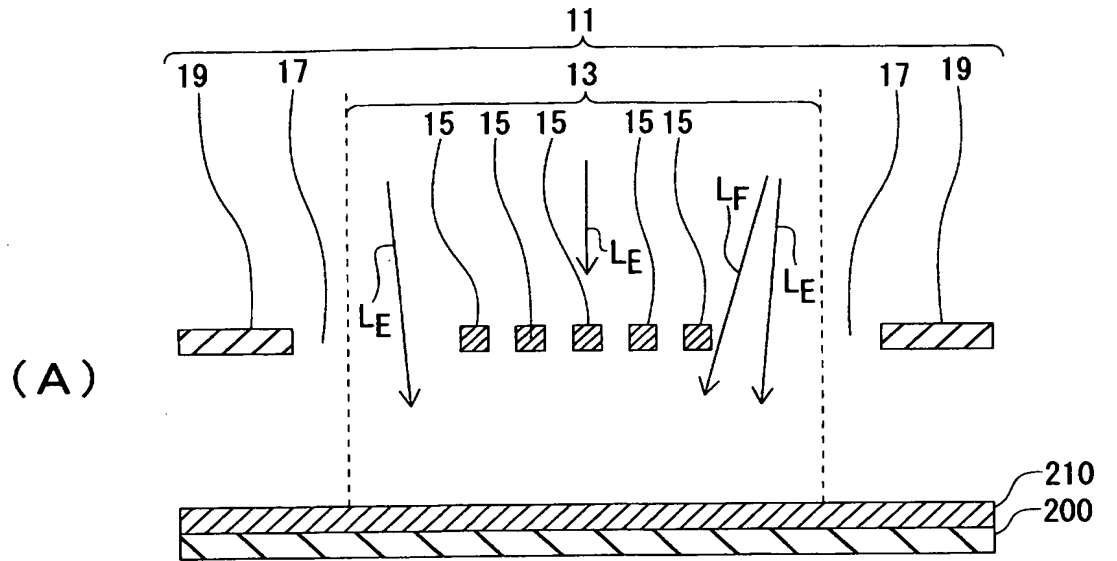
第 1 実施形態のフレア評価用マスク

【図 2】



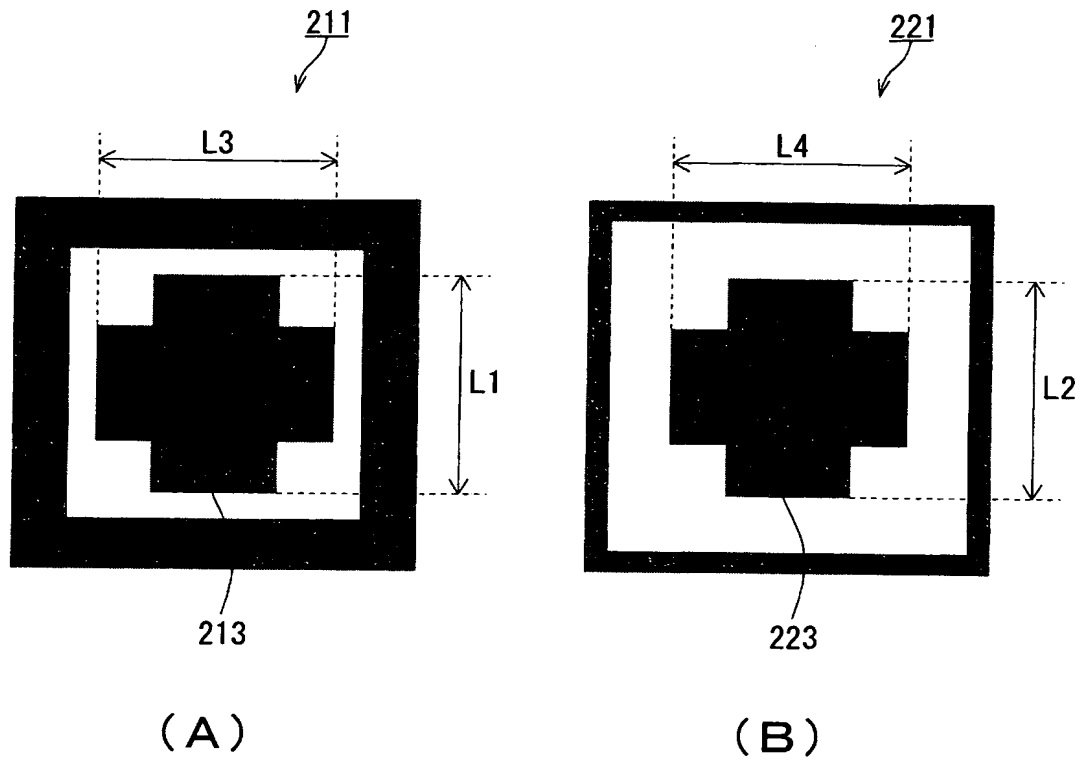
第 1 実施形態のフレア評価用マスク

【図 3】



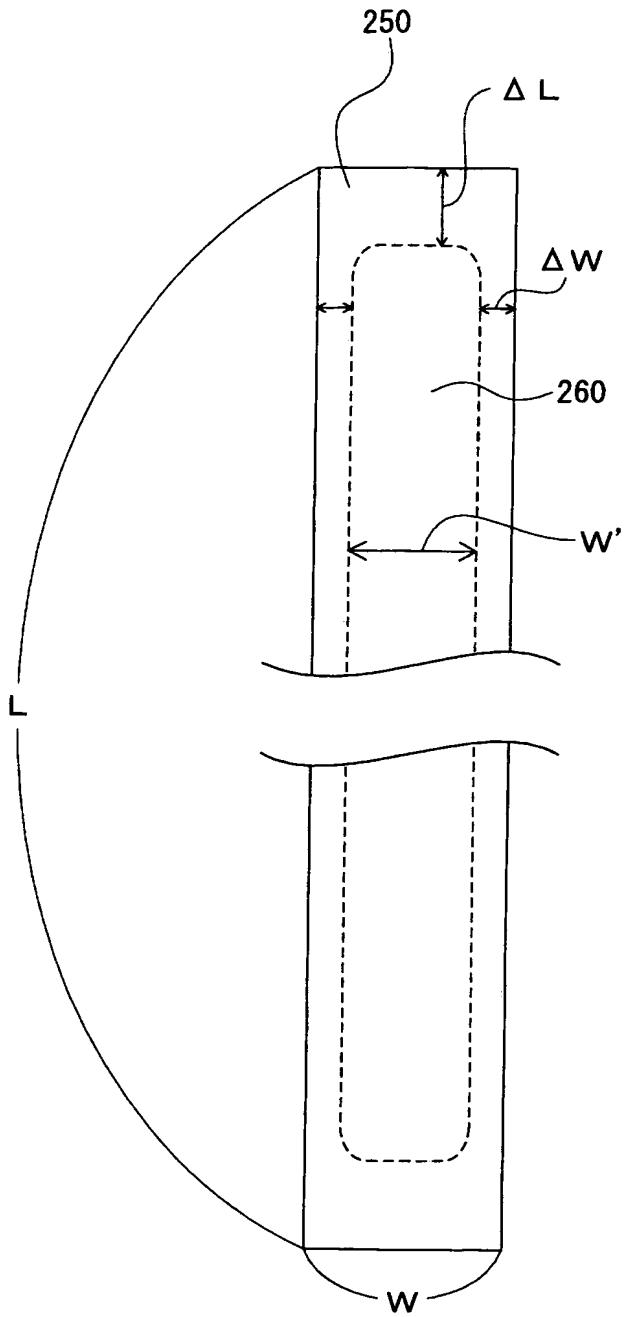
フレア評価方法

【図 4】



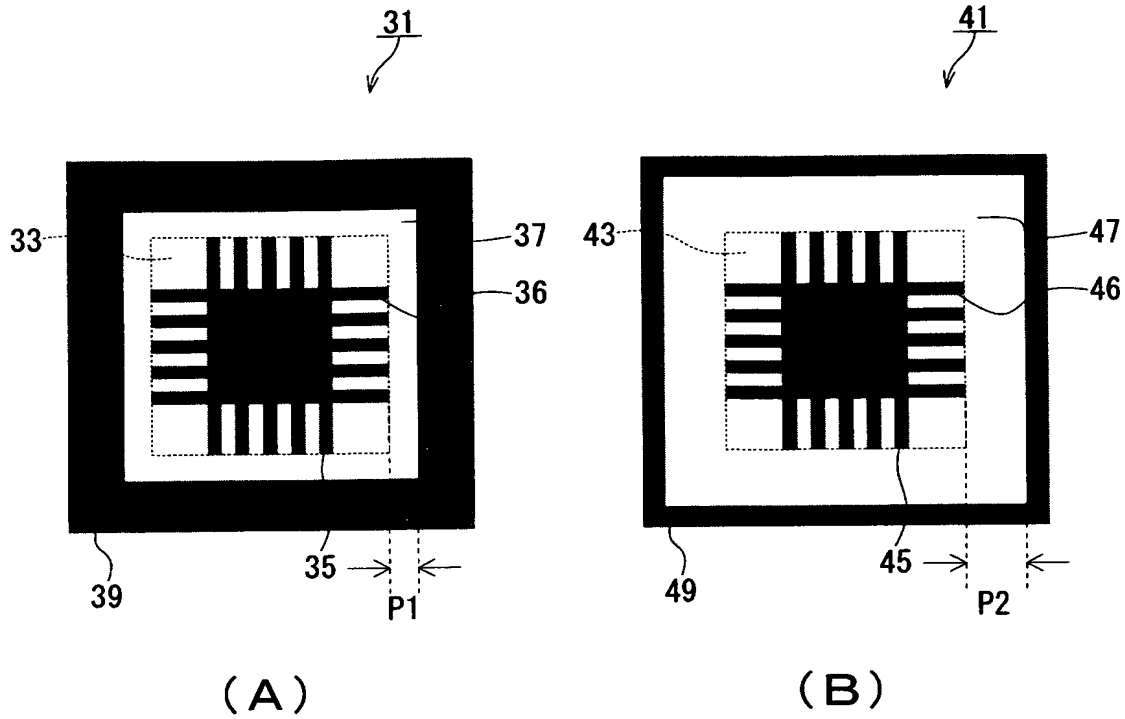
第 1 実施形態のレジストパターン

【図 5】



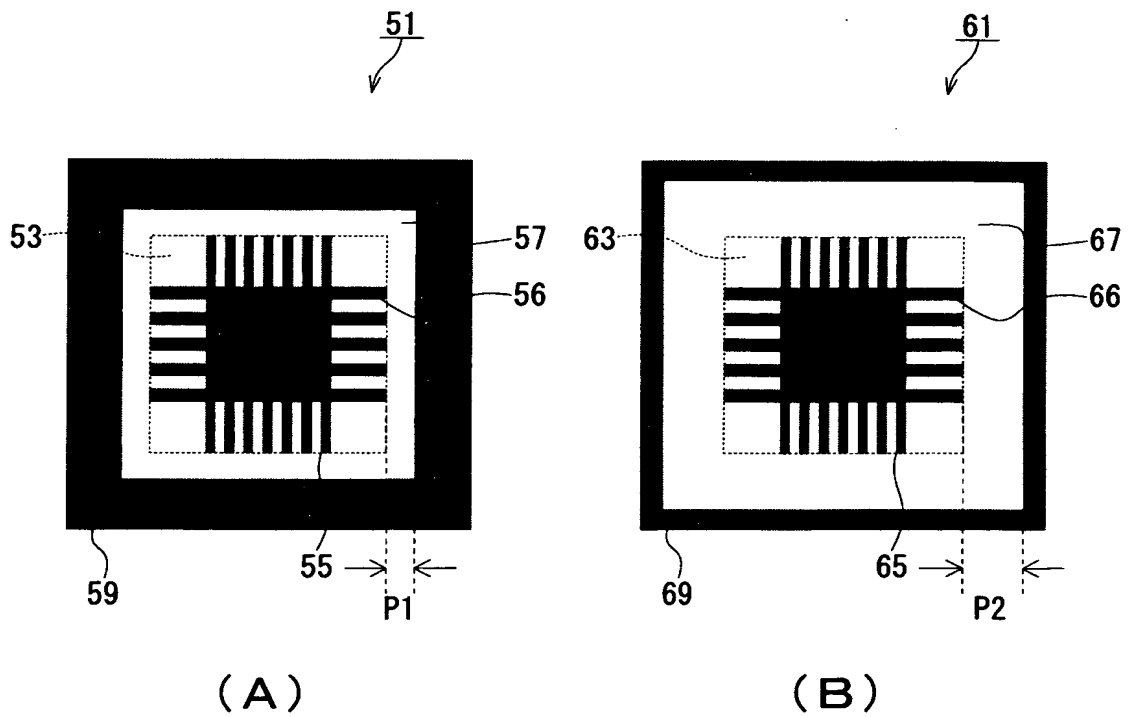
フレアによる影響

【図 6】



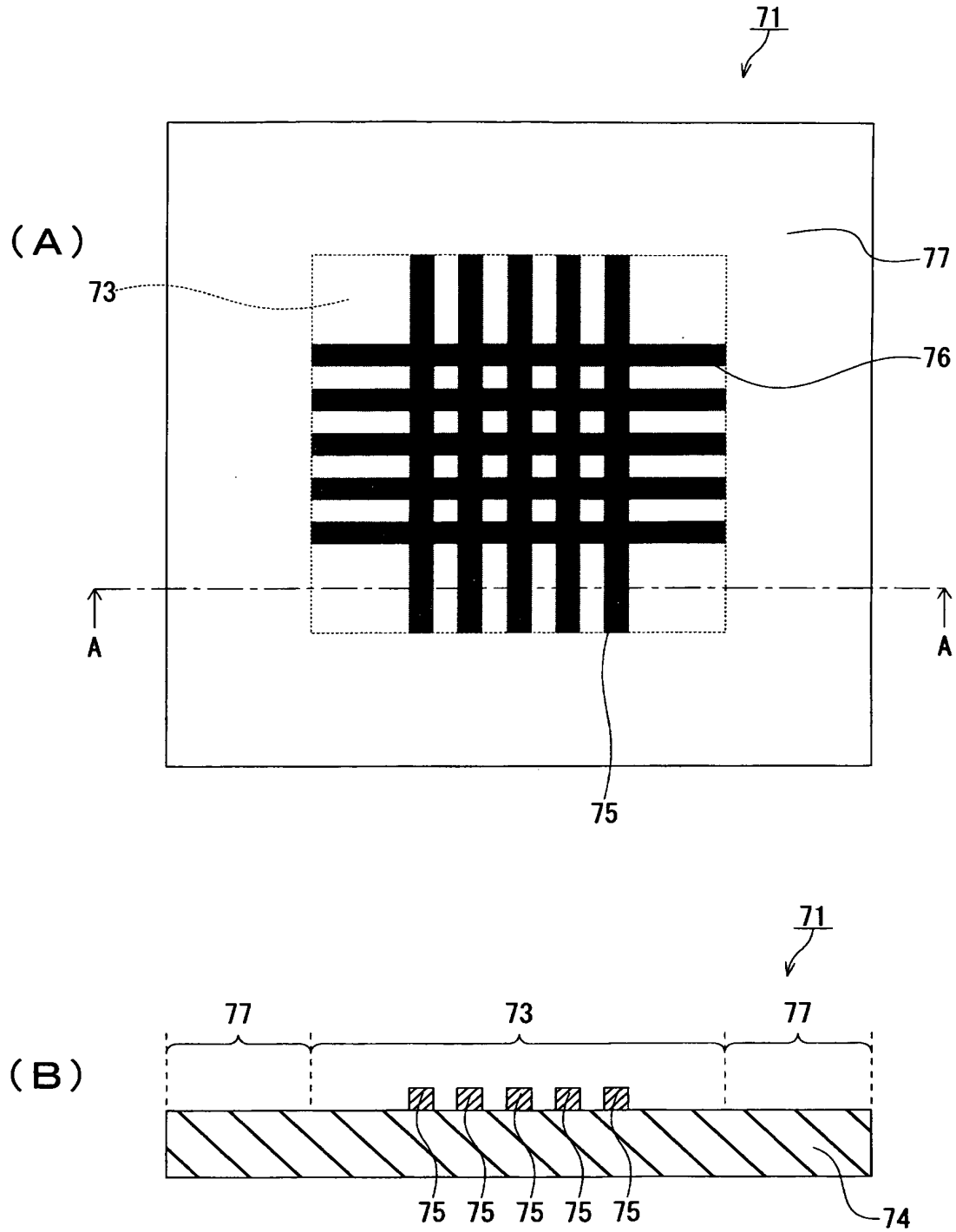
第 1 実施形態の変形例 1

【図 7】



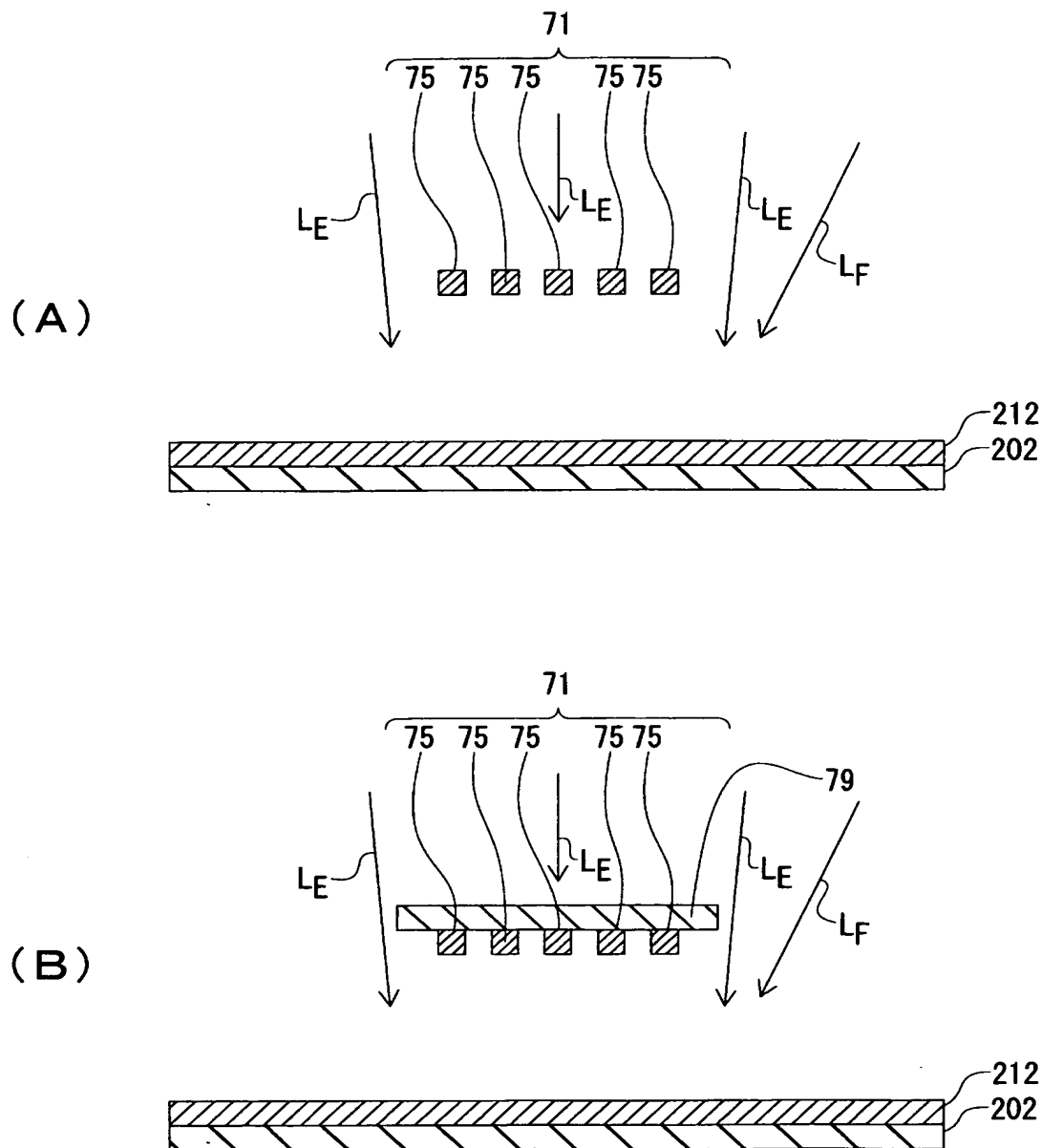
第 1 実施形態の変形例 2

【図 8】



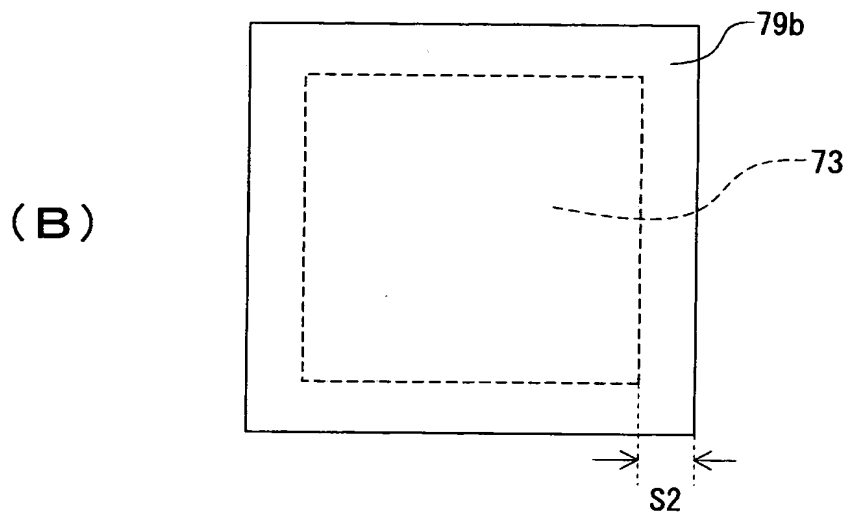
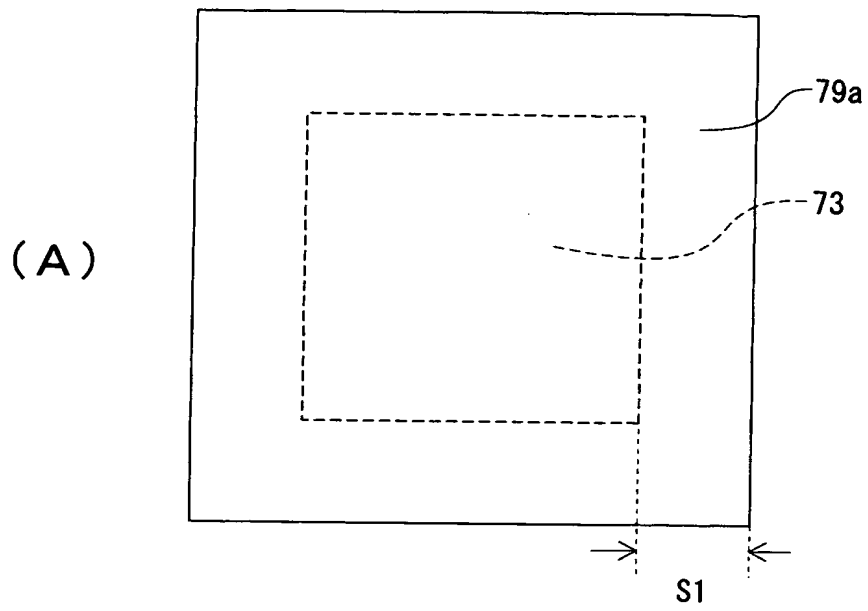
二重露光フレア評価用マスク

【図 9】



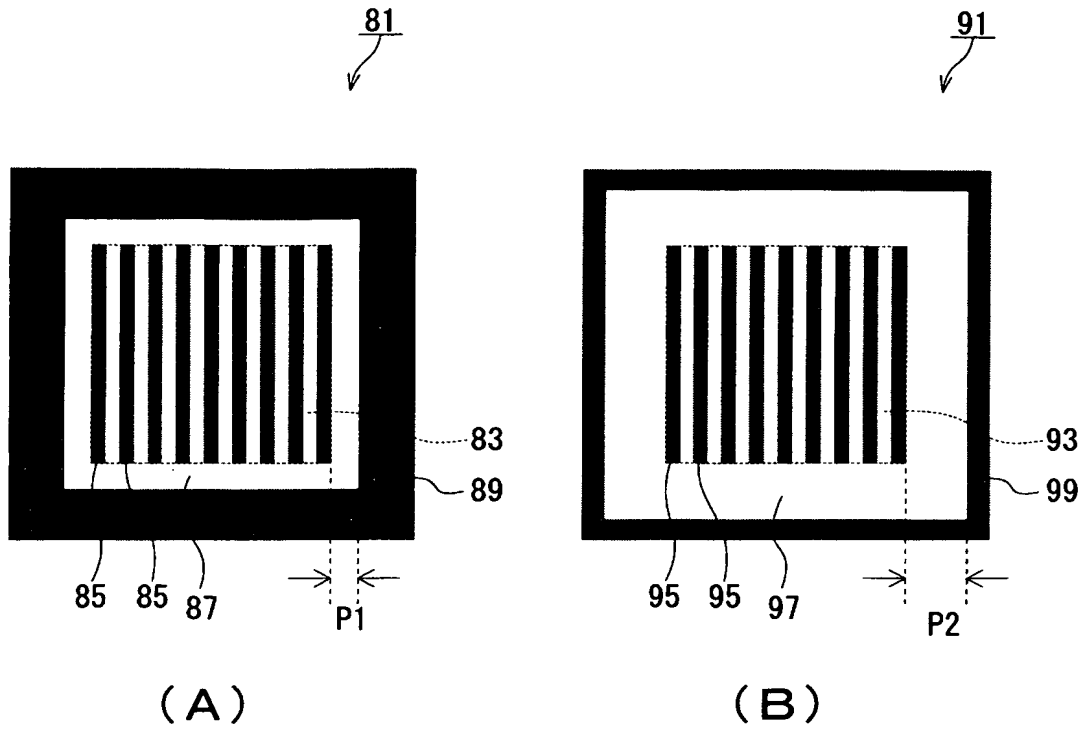
二重露光のフレア評価方法

【図 10】



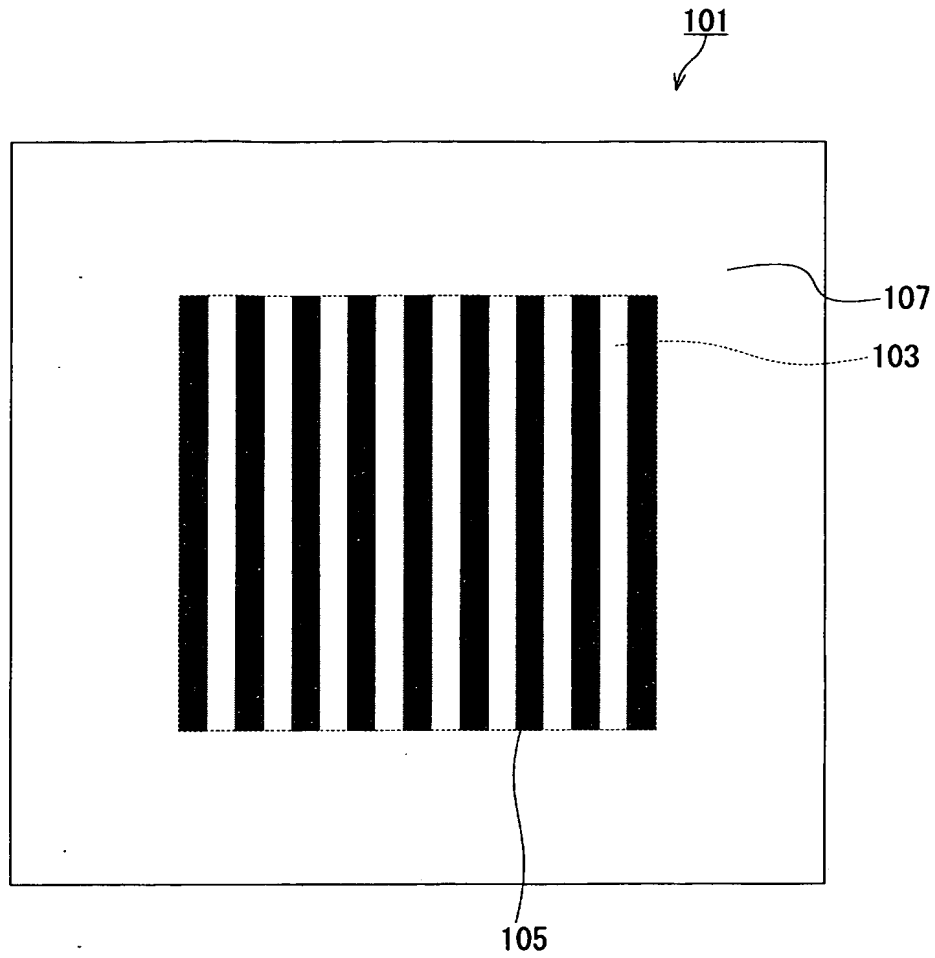
二重露光に用いる遮蔽パターン

【図 11】



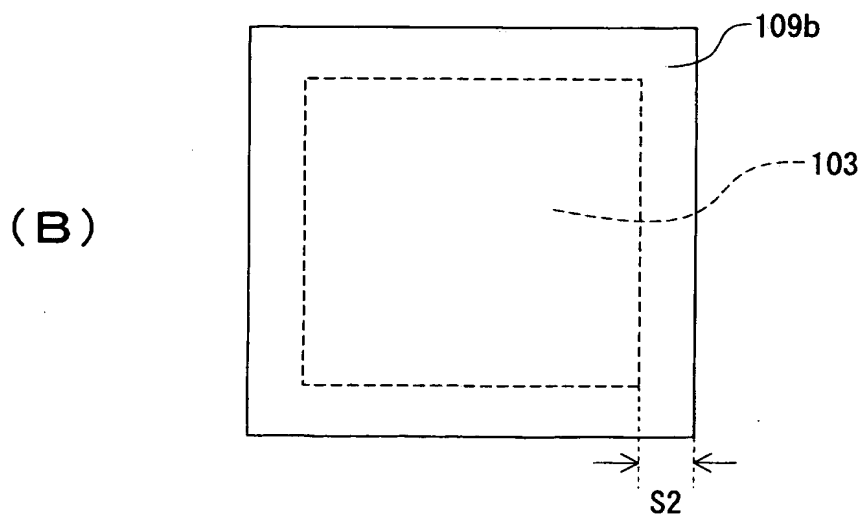
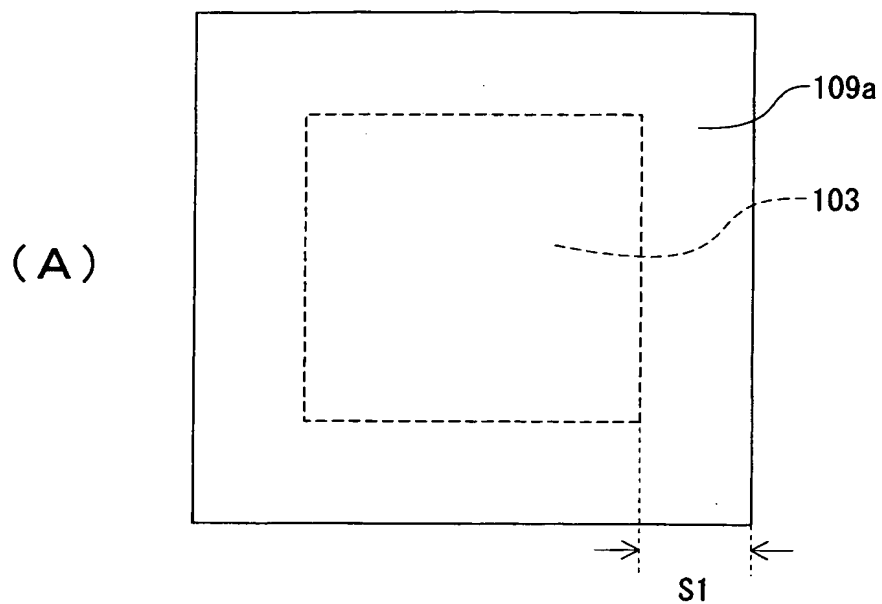
フレア評価用マスクの従来例

【図 12】



二重露光用評価マスクパターンの従来例

【図 13】



二重露光に用いる遮蔽パターン

【書類名】 要約書**【要約】**

【課題】 高感度で、しかも光学測定器での計測が可能となるフレア評価用マスク及びフレア評価方法を提供する。

【解決手段】 第1評価部は、複数の平行かつ等間隔で配列された同一形状の第1ストライプ型遮蔽部と、第1ストライプ型遮蔽部と直交し、複数の平行かつ等間隔で配列された同一形状の第3ストライプ型遮蔽部とからなる井桁型遮蔽領域を備え、第2評価部は、第1評価部の第1ストライプ型遮蔽部と同一構成である第2ストライプ型遮蔽部と、第2ストライプ型遮蔽部と中央部で直交し、第3ストライプ型遮蔽部と同一構成である第4ストライプ型遮蔽部とを備える。レジスト長測定工程で、各ストライプ型遮蔽部に対応するレジストパターンの長尺方向の長さを測定することでフレアの有無を評価する。

【選択図】 図1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 3 - 3 7 1 7 4 7
受付番号	5 0 3 0 1 8 0 9 1 9 4
書類名	特許願
担当官	第五担当上席 0 0 9 4
作成日	平成 1 5 年 1 1 月 4 日

< 認定情報・付加情報 >

【提出日】 平成 15 年 10 月 31 日

特願 2 0 0 3 - 3 7 1 7 4 7

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 0 2 9 5]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 2 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都港区虎ノ門1丁目7番12号

氏 名

沖電気工業株式会社

特願 2 0 0 3 - 3 7 1 7 4 7

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[5 9 1 0 4 8 1 6 2]

- | | |
|-----------|-------------------------|
| 1 . 変更年月日 | 1 9 9 1 年 3 月 1 1 日 |
| [変更理由] | 新規登録 |
| 住 所 | 宮城県黒川郡大衡村沖の平 1 番地 |
| 氏 名 | 宮城沖電気株式会社 |
| | |
| 2 . 変更年月日 | 2 0 0 2 年 7 月 4 日 |
| [変更理由] | 住所変更 |
| 住 所 | 宮城県黒川郡大衡村沖の平 1 番 |
| 氏 名 | 宮城沖電気株式会社 |